三倍體小型無子西瓜實用化之研究
Ⅲ. 三倍體西瓜品質之測定

Study on the Breeding of Small-sized Seedless Watermelons
Ⅲ. Observation on the Quality of Small-sized Triploid Watermelon

郁宗雄　　陳　　嘆

by

Chung-hsiung Yu and Tan Chen

抽印自台灣農業季刊九卷二期

中華民國六十二年六月

Reprinted from

TAIWAN AGRICULTURE

Vol. 9, No. 2 June 1973

三倍體小型無子西瓜實用化之研究

——三倍體西瓜品質之測定※——

郁 宗 雄[1]　　陳 嘆[2]

一、前　言

世界上第一個無子西瓜，係由第一作者的業師黃昌賢博士，於民國27年在美國密契根州立大學研究成功的，但其利用植物荷爾蒙刺激子房，使之單爲結果生產無子西瓜的方法，至今並未實用。現今實用的無子西瓜，則係由木原均（Kihara）博士等[5]在民國36年研究成功的三倍體西瓜。但是三倍體西瓜在日本，因爲氣候關係，在栽培技術上有無法克服的困難，所以始終不能普遍大量生產。美國的三倍體無子西瓜，因爲勞力昂貴，無法用人工控制授粉，只能利用昆蟲授粉，因此其商業性三倍體種子的生產體系，以及三倍體無子西瓜的生產體系，尚在創始實驗階段，故無子西瓜在美國市場更屬罕見[(1)]。

臺灣三倍體無子西瓜之育種，始自民國46年，在中國農村復興聯合委員會支援之下，由臺灣省農林廳所屬農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所負責試驗研究，至民國48年，育成 9 個三倍體無子西瓜品種，定名爲鳳山一號至九號，再經過全省性區域試驗及示範栽培，暨試銷結果，選定鳳山一號等優良品種[(7)]，於民國50年進入全面推廣階段，遂使臺灣西瓜自有子時代進展至無子時代，是爲劃時代的革新。其後，三倍體無子西瓜，在生產技術上發生許多困難和缺點，諸如四倍體自殖時，及四倍體與二倍體雜交生產三倍體種子時，種子稔性太低、種子發芽率及育苗率亦太低、三倍體西瓜果實橫切面常呈三角形、果皮太厚，果實內經常出現大形着色種子等，均經作者在服務機關試驗研究加以解決[8]，至今臺灣三倍體無子西瓜之生產已甚發達，遙遙領先世界各國，每年栽培面積超過 1,000 公頃，且有急速增加的趨勢，不但大量外銷，成爲外銷西瓜的最主要品種，而且成爲世界上唯一有無子西瓜大量外銷的國家，提高了國際上的學術地位，博得了崇高的榮譽，這也是國家的光榮[(12)]。今年無子西瓜更成立了專業生產區，其發展更可預期，但僅限於大型西瓜而已。

近年來小型西瓜如小鳳、小玉等品種，風行一時，此等品種生育强盛，土壤適應性廣泛，極早生，容易結果，收量穩定，深受生產者所歡迎；而且果形小巧玲瓏，適於大衆消費，果皮極薄，瓤質脆爽，細嫩無渣，甜而多汁，品質優良，誠爲西瓜中之極品，深受消費者所歡迎。惟其種子太多（圖 1），食用時除去種子不勝其煩，爲其最大缺點。

三倍體無子西瓜，在理論上並無正常發育的大形着色硬堅的種子，只有白色細小柔

※本研究係農試所農試字第 611 號報告，爲中正科學技術研究講座基金董事會及臺灣農業研究中心補助研究計劃之一部份報告。

1 臺灣省農業試驗所鳳山熱帶園藝試驗分所技正兼分所長。2 技佐。

軟萎縮未發育的秕，此種秕猶如芝麻或蕃茄種子，可以連瓤一起嚥下，不必除去[11]；又三倍體西瓜可能由於秕之附近瓤肉中酵素作用減少之故，不易過熟，品質不易變劣[1]，且三倍體西瓜糖度較高而甚穩定。但是三倍體小型無子西瓜之生產，時至今日，世界上尙未有達實用階段者。

近年來，本分所承中正科學技術研究講座基金董事會、中國農村復興聯合委員會及

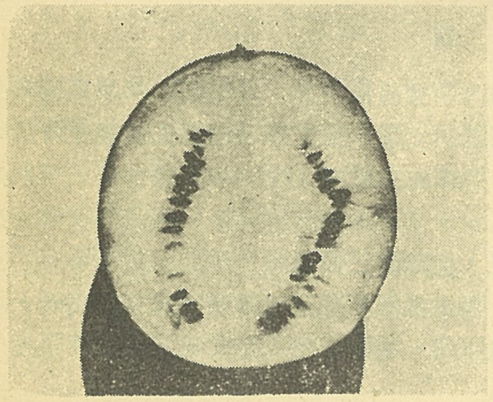

圖 1　一般二倍體小型西瓜內種子太多

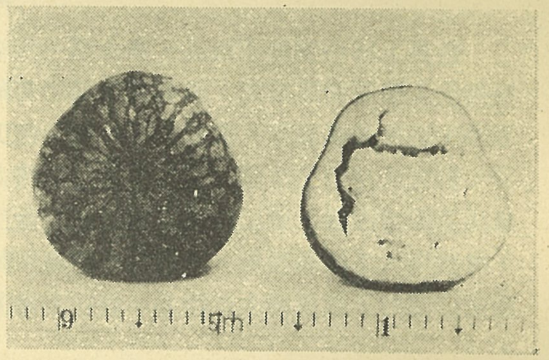

圖 2　由於授粉不全，果實呈三角形，且瓤肉不規則崩裂情形。

臺灣農業研究中心等機構支援之下，進行三倍體小型無子西瓜之育種，不但已經育成三倍體小型西瓜[9]，而且已將小型西瓜四倍體及三倍體種子生產技術上之重大困難，克服解決[10]，但所生產的三倍體小型無子西瓜，品質仍不穩定，良莠不齊。有時秕數少而秕形細小，秕色亦白，且無大形硬粒着色種子，品質非常優良，但有時瓤肉崩裂成空洞（圖２），汁少渣多，有時正常發育之種子仍相當多，有時秕形及秕色均與正常種子相似，種殼亦堅硬，僅種子中無胚，有時秕數太多而相當大形，且呈褐色（圖３），凡此種種不良性狀，均嚴重影響品質，而此等問題，在三倍體小型無子西瓜進入實用之前，必須加以解決，是爲本試驗之目的。

二、前人之研究

據古里和夫及宮澤明[2]之報告，同一品種之三倍體雌花，即使同樣授以某一二倍體品種之花粉，其三倍體果實內秕之大小及多少，以及着色秕之粒數，亦未必相同，即秕之發達程度，與三倍體品種本身及所授之二倍體花粉品種之間，並無顯著之關係，亦即秕之發達程度，在同一三倍體品種中，以及其與花粉品種之影響，並無一定之傾向，但氏等認爲秕之大小在不同之三倍體品種間有差異，三倍體品種之父母品種某一方如爲大粒種子時，因遺傳因子之關係，其三倍體果實內之秕有較大之傾向，故三倍體組合之父母品種，與其三倍體果實內秕之大小及多少之關係，有待硏究。

據 Kihara[4] 及 Shimotsuma[6] 報告，三倍體西瓜果實中通常爲細小未發育之白色秕，但因三倍體組合之不同，有時發生大形着色秕，其數目自數粒至百粒以上不等。此種着色秕之發生，爲遺傳的性狀，故必須選擇優良組合，尤其四倍體母本更應選擇優良者，因其具有二倍於二倍體父本之染色體遺傳於其後代也。氏等認爲三倍體西瓜雖同一

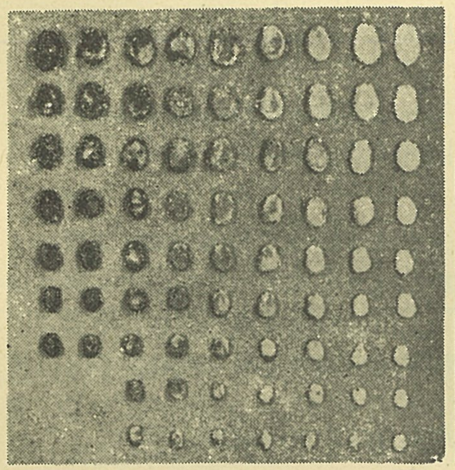

圖 3　出現於三倍體小型西瓜內的各種顏色深淺，及各種大小的種子及秕。右起１～４行爲未發育秕，５～９行爲着色種子。

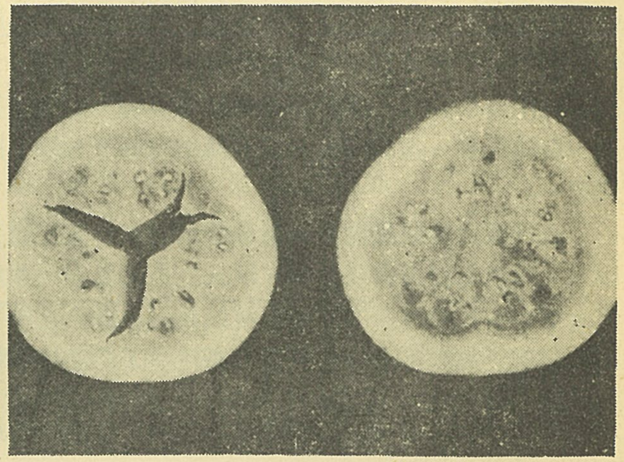

圖 4　三倍體西瓜授粉不全時，果實呈三角形，皮厚（右），心皮接合處常裂開（左）。

組合，但栽種在不同地區，其品質亦不同；又四倍體富民品種作爲三倍體之母本時，三倍體西瓜之品質最佳，不空心，完全無着色秕 。又云二倍體花粉品種 (Pollinator) 不會影響三倍體西瓜內白色秕及着色秕之大小。

又據 Kihara [4]報告，三倍體西瓜空心及着色空種子之發生，雖有遺傳性，但亦受土壤性質、氣溫、水分等環境因子所影響；花粉品種不會影響三倍體果實內秕之大小，但初果內之秕較大，生育末期生長衰弱時所結之果內秕形較小；同樣，三倍體西瓜嫁接於四倍體西瓜及胡瓜時，其秕亦常較小，因三倍體西瓜生長勢力多少受到嫁接之影響而被抑制。

據作者[8] 之研究，春作三倍體西瓜鳳山五號，在主蔓上第一雌花所結之果空心較大，皮最厚，大形白色種子及着色種子最多，及至第三雌花所結之果不易空心，皮薄、大形白色種子及着色秕亦少。磷肥有促進西瓜空心及促進白色秕及着色秕發育之傾向。三倍體西瓜鳳山一號着色秕之出現極少，白色秕亦細小，但三倍體西瓜鳳山五號時有多數色秕出現，且白色秕亦較大。又三倍體西瓜鳳山一號爲適於砂地栽培之品種，在砂地栽培時不易發生不規則空心，果皮較薄；鳳山五號爲適於黏重土壤中生育之品種，在砂地栽培時甚易發生不規則空心，且果皮較厚（此種果實外觀呈浮腫不正形），故認爲不規則空心厚果皮之發生，與三倍體組合及土質均有關係。其次，如授粉不足或不周到時，乃發生三角形厚皮果，此種果實瓤質粗硬，缺少汁水，心皮接合處常裂開（圖３），如授粉完全時，則果型豐整，不會發生三角形空心果。

作者更觀察三倍體西瓜之空心現象有二種情形：一爲瓤肉部不規則之崩裂（圖２），主因乃由於組合之不同及環境條件所引起；另一爲瓤內沿心皮之接合處開裂（圖４），其果實橫切面多少呈三角形，主因乃授粉不全所致。

三、材料及方法

本試驗所用三倍體小型西瓜組合及花粉品種如表１，除在鳳山本分所設置試區外，

並在各西瓜產區設置試區，以測定三倍體組合在各地區不同環境下之品質優劣。民國61年8月21日播種催芽，在鳳山本分所內集中育苗，於9月9日起開始定植，行距3.5公尺，株距2.0公尺。茲將各地區所用材料。土壤性質、定植期、花粉品種等列於表1，其中栽植株數，因所生產之三倍體組合種子有限，而所育成之苗子更少，所以不作硬性規定。

各試區之對照品種，除本分所試區用小鳳三號及小鳳四號外，其他各地區均以表1所列之花粉品種爲對照品種。供試三倍體組合與花粉品種分區栽培，三倍體雌花開花當日上午8～10時行人工授粉，授以花粉品種之花粉，三倍體雌花在授粉前後均不套袋；花粉品種之雄花，本分所部份於開花前天傍晚採取後，插於濕砂盤中，翌日開花時供授粉之用，其他各試區，在當日開花時採取供授粉之用。果實之採收，以彈聲法在適熟時採收，種子及秕之調查，將單果內所有種子及秕不問其大小，全部取出，水洗晒乾後用2.5mm之圓篩篩選，並除淨雜質，分別爲下列二類計算之：（1）着色種子（圖3）：包括具有發芽力之正常種及具有正常種子之顏色（黑色或黑褐色）和硬度的秕，以及硬粒褐色空種子（秕）；（2）未發育秕（圖2）：包括大形軟粒淡色秕及小形未發育或萎縮之秕。

表 1. 三倍體小型西瓜在各地區所用組合及栽植一覽表

試區	組合代號	三倍體組合		土壤性質	定植期	栽植株數	花粉品種
		四倍體母本	二倍體父本				
鳳山	3	46—C_2—11—2—1	小鳳四號	黏質壤土	九月九日	8	富寶二號
	5	50—D_1—1—1	Blue Ribban			10	
	6	50—D_1—1—1	小鳳三號			11	
	8	20—B_1—16—1	黃肉			10	
	9	20—B_1—16—1—A	小鳳二號			5	
	10	20—B_1—16—1—B	小鳳二號			5	
	11	20—B_1—16—1—C	小鳳二號			4	
	14	16—B_1—1—2	小鳳二號			10	
善化	14	16—B_1—1—2	小鳳二號	砂土	九月十二日	19	小鳳三號
	16	46—C_2—11—2—1	小鳳三號			56	
柳營	2—2	20—B_1—16—1—2	小鳳四號	黏土	九月十二日	8	小鳳三號
	2—5	20—B_1—16—1—5	小鳳四號			22	
	9	20—B_1—16—1—A	小鳳二號			20	
	14	16—B_1—1—2	小鳳二號			21	
二崙	12	16—B_1—1—2—A	小鳳二號	砂土	九月十三日	31	小鳳三號
	13	16—B_1—1—2—B	小鳳二號			13	
	16	46—C_2—11—2—1	小鳳三號			31	
里港	14	16—B_1—1—2	小鳳二號	壤土	九月十四日	40	小鳳三號
	15	46—C_2—11—5	小鳳三號			45	
恆春	12	16—B_1—1—2—A	小鳳二號	黏質壤土	九月十五日	10	小鳳三號
	13	16—B_1—1—2—B	小鳳二號			32	
	16	46—C_2—11—2—1	小鳳三號			16	
	17	16—B_1—1—2—C	小鳳二號			20	
大寮	14	16—B_1—1—2	小鳳二號	砂地	九月十九日	10	普通小鳳
	15	46—C_2—11—5	小鳳三號			6	
	18	46—C_2—11—2—1—A	小鳳三號			30	
	19	46—C_2—11—2—1—B	小鳳三號			25	

以上二類種子和秕分別計數及秤重，未發育秕之色以其濃淡分爲1、2、3、4四級，1級最淡，爲黃白色，2級淡黃色，3級淡褐色，4級褐色。供品質調查之果數，因材料關係，不作硬性規定，視實際情形抽樣調查5果爲原則。

四、結果及討論

在七個試區中，除二崙試區因根瘤線蟲爲害（前作爲落花生），大寮及里港試區因蔓刈病及毒素病爲害，未有收穫之外，其他各試區之調查結果如表2。

（一）本分所試區：

1. 生育：三倍體西瓜生育至中後期，生長勢力顯比二倍體西瓜旺盛。
2. 成熟期：三倍體西瓜自11月20日起開始收穫，而對照品種二倍體小鳳自11月8日開始收穫，即三倍體組合之成熟期較二倍體西瓜遲十多天。
3. 瓤色：各三倍體組合之瓤色，除11號爲淡黃色外，其餘均爲黃色，比二倍體小鳳爲深。
4. 瓤質：三倍體西瓜除8號，9號及10號瓤質酥軟，品質低劣外，其他組合瓤質均鬆嫩，而二倍體小鳳瓤質脆嫩，各具風味，均屬優良。
5. 空心：無論由環境所引起之不規則空心果，或由授粉不全所發生之三角形空心果，在本區內均未發生。
6. 糖度：三倍體組合平均糖度除8號及10號未達10%外，其他均在10%以上，最高者爲14號達11.6%，而二倍體小鳳三號僅9.1%，小鳳四號僅9.5%。
7. 着色種子：最多者爲8號，平均有10.8粒，其次爲9號5.2粒，但比之二倍體西瓜小鳳三號之321粒，及小鳳四號之305粒，實微不足道。
8. 未發育秕：三倍體各組合之未發育秕在156～177粒之間，比之二倍體小鳳之正常種子數仍減少甚多，其中8號及9號秕形較大，而5號秕形最小。秕色方面，11號最深。

表 2. 三倍體小型西瓜在各地區之品質調查

試區	組合代號	瓤色	瓤質	空心	糖度(%) 平均	糖度(%) 最高	着色種子數 平均	着色種子數 最少～最多	未發育秕 數	未發育秕 粒重(mg)	未發育秕 色
鳳山	3	黃	鬆嫩	—	11.0	11.8	2.7	0～5	177	2.3	2.6
	5	黃	鬆嫩	—	10.5	11.8	1.6	0～7	163	1.6	1.5
	6	黃	鬆嫩	—	10.6	11.0	1.4	0～4	161	2.3	2.3
	8	黃	酥嫩	—	9.3	10.0	10.8	0～50	166	3.2	2.1
	9	黃	酥嫩	—	10.9	11.4	5.2	0～15	162	3.8	2.5
	10	黃	酥嫩	—	8.4	9.0	0.6	0～2	173	2.9	2.2
	11	淡黃	鬆嫩	—	11.0	11.8	1.8	0～4	176	2.2	3.5
	14	黃	鬆嫩	—	11.6	11.8	2.8	0～8	156	2.4	2.3
	小鳳三號	淡黃	脆嫩	—	9.1	10.2	321.0	250～397	4	5.7	2.4
	小鳳四號	淡黃	脆嫩	—	9.5	10.0	305.0	232～311	7	5.1	2.9
善化	14	黃	鬆嫩	+～卅	11.2	12.8	0.6	0～3	168	1.9	2.6
	16	黃	鬆嫩	+～卅	11.4	13.6	1.2	0～8	198	2.7	3.0
	小鳳三號	淡黃	脆嫩	—	10.2	10.5	285.0	281～288	8	5.9	2.0
柳營	2—2	黃	鬆嫩	+	10.3	11.6	1.6	0～4	217	2.4	2.6
	2—5	黃	鬆嫩	+	10.6	11.9	2.0	0～6	176	3.3	3.6
	9	黃	酥軟	+	11.0	12.0	2.1	0～6	177	5.3	3.3
	14	黃	鬆嫩	+	11.2	11.8	1.8	0～8	143	2.6	3.3
	小鳳三號	淡黃	脆嫩	—	9.6	10.8	332.0	231～412	18	4.9	3.1
恆春	12	黃	鬆嫩	—	10.4	11.5	1.2	0～9	151	2.3	2.8
	13	黃	鬆嫩	—	10.8	12.0	1.3	0～8	167	2.0	2.9
	16	黃	鬆嫩	—	10.5	11.0	3.4	0～23	155	2.0	3.4
	17	黃	鬆嫩	—	11.6	12.4	0	0	116	2.5	1.5
	小鳳三號	淡黃	脆嫩	—	8.7	10.4	287.0	256～318	13	5.4	3.0

註：空心欄「—」爲不空心，「+」爲空心，「+」號愈多，空心愈大。

（二）善化試區：

1. 生育：三倍體各組合生育亦比二倍體對照品種旺盛，分枝繁多。
2. 成熟期：二倍體西瓜於11月 4 日開始採收，三倍體西瓜於11月18日開始採收。本區熟期比早定植之鳳山試區還早，可能因土壤輕鬆，有利於植株發育之故。
3. 瓤色：三倍體組合14號及16號瓤色均比二倍體對照品種爲深。
4. 瓤質：三倍體14號及16號之瓤質均屬鬆嫩優良。
5. 空心：本區三倍體西瓜果實多三角形，且空心情形相當嚴重。按本區試作農家缺乏人工授粉經驗，人工授粉時間在上午10時以後，其時花粉品種植株上雄花之花粉，大多已散失，雌花柱頭上所受之花粉量不够，加之土壤爲砂土，果皮之生長較速，而瓤之發育較慢，因而瓤部發生空洞。

6. 糖度：三倍體14號平均爲11.2%，最高之個體爲12.8%，16 號平均爲 11.4%，最高之個體爲13.6%，對照品種二倍體小鳳三號平均爲10.2%，最高之個體爲10.5%。

6. 着色種子：三倍體組合14號及16號之着色種子均不多。

7. 未發育秕：三倍體14號爲168粒，16號爲198粒，其數目比二倍體之正常種子數285粒亦少甚多。

（三）柳營試區：

1. 生育：三倍體組合植株莖蔓顯較二倍體對照品種粗壯長大。

2. 成熟期：本試區成熟期比鄰近之善化試區稍晚，且在果實成熟前易發生裂果。查本區土壤粘重，植株發育較慢，而灌水不勻，尤其在成熟前灌水過多，因此易起裂果，故應注意灌水，不使一時過多，一時過少。

3. 瓤質：除 9 號酥軟不佳外，其他各組合均鬆嫩。

4. 空心：本試區各組合間有授粉不完全之三角形果發生，此種三角形果心皮接合處常裂開呈空心現象，嚴重影響品質。

5. 糖度：三倍體各組合之平均糖度均在 10.3%至 11.2%之間，而二倍體小鳳三號僅爲9.6%。

6. 着色種子：三倍體各組合之着色種子不多。

7. 未發育秕：9 號之秕形顯著粗大，2—5 號之秕色較深，均爲不良組合。

（四）恆春試區：

1. 生育：本區因風力較强，雖有防風障，但植株發育仍不及其他試區之旺盛，惟結果力較强。

2. 成熟期：三倍體組合於11月20日開始收穫，二倍體對照品種於11月10日開始收穫。

3. 瓤色：三倍體各組合均爲黃色較深，二倍體品種則較淡。

4. 瓤質：供試各三倍體組合之瓤質均鬆嫩優良。

5. 空心：本試區內三倍體各組合授粉情形甚爲良好，因此所結之果豐正球型，少有三角形果，未見空心現象。

6. 糖度：平均糖度由12號之10.4%起，至17號之 11.6%，比對照品種之8.7%均高出甚多。但本試區之糖度，較其他試區爲低，可能因灌水太多之故。

7. 着色種子：各三倍體組合之着色種子粒數不多，但16號有一果多達23粒者，嚴重影響品質。

8. 未發育秕：秕數及秕形並無異特之處，但16號之秕色太深。

綜合比較上述各三倍體組合在各地區之品質如表 3，其中 2 — 2 號秕數最多計217粒，2 — 5 號秕形較大，秕色亦深，8 號糖度低，瓤質酥軟，着色種子亦最多，且秕形亦較大，品質低劣，9 號着色種子出現亦較多，秕形最粗大，且瓤肉亦酥軟，品質低劣，10號糖度最低，瓤肉酥軟，品質惡劣，11號瓤色淡黃，秕色亦深，16號有時一果內着

色種子太多，秕色亦嫌太深，以上組合，均有缺點，品質不理想，其他3號、5號、6號、12號、13號、14號及17號均屬優良組合，其中糖度以14號最高，13號次之，着色種子亦以17號最少，秕形以5號最細小，秕色亦以5及17號最淡，但此等組合偶有着色種子太多或秕形較大或秕色較深之個體出現，品質尙未穩定，必須繼續加以分離純化其四倍體母本，並選擇優良之三倍體組合。

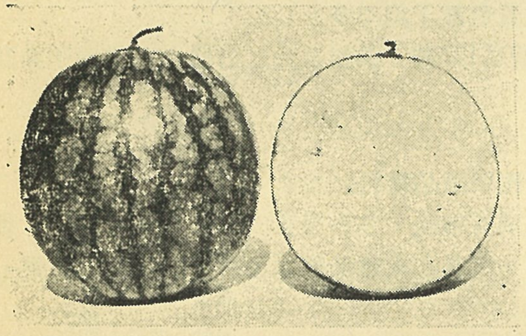
圖5　三倍體小型西瓜組合12號

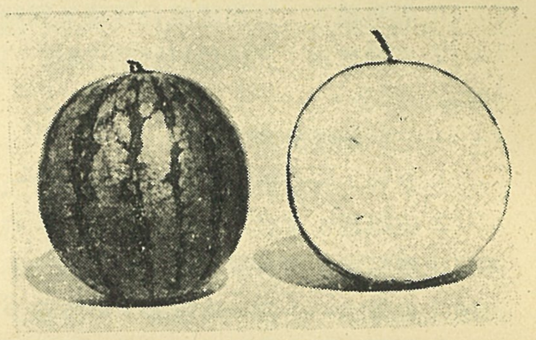
圖6　三倍體小型西瓜組合13號

表3　三倍體小型西瓜組合品質調查

組合代號	瓤色	瓤質	糖度(%)		着色種子數		未發育秕		
			平均	最高	平均	最少～最多	粒數	粒重(mg)	色
2－2	黄	鬆嫩	10.3	11.6	1.6	0～4	217	2.4	2.6
2－5	黄	鬆嫩	10.6	11.9	2.0	0～6	196	3.3	3.6
3	黄	鬆嫩	10.0	11.8	2.7	0～5	177	2.3	2.6
5	黄	鬆嫩	10.5	11.8	1.6	0～7	163	1.6	1.5
6	黄	鬆嫩	10.6	11.0	1.4	0～4	161	2.3	2.0
8	黄	酥軟	9.3	11.0	10.8	0～50	166	3.2	2.1
9	黄	酥軟	11.0	12.0	3.7	0～15	169	4.5	2.9
10	黄	酥嫩	8.4	9.0	0.6	0～2	173	2.9	2.2
11	淡黄	鬆嫩	11.0	11.8	1.8	0～4	176	2.2	3.5
12	黄	鬆嫩	10.4	11.5	1.2	0～9	151	2.0	2.8
13	黄	鬆嫩	10.8	12.0	1.3	0～8	167	2.0	2.9
14	黄	鬆嫩	11.3	12.8	1.7	0～8	156	2.3	2.4
16	黄	鬆嫩	11.5	13.6	2.3	0～23	178	2.4	3.2
17	黄	鬆嫩	11.6	12.4	0	0	116	2.5	1.5
小鳳三號	淡黄	脆嫩	9.6	10.5	304	250～397	8	5.9	2.6
小鳳四號	淡黄	脆嫩	9.5	10.0	305	281～412	13	5.8	2.9

茲再歸納上述各三倍體組合在各地區之生育及品質如下：

1. 三倍體小型西瓜植株發育粗壯長大，分枝繁多，植距宜比二倍體西瓜稍大，以

3.5×2.0公尺爲準。

2. 三倍體小型西瓜結果期比二倍體小型西瓜約晚十多天，施肥管理亦應配合其生育期進行。

3. 三倍體小型西瓜在輕鬆土壤中發育較速，在黏重土壤中發育較慢，西瓜在前者土壤中生育，如授粉不全時，果實易發生不規則空心，在後者土壤中生育，如灌水不勻時，果實易發生裂果。

4. 三倍體小型西瓜各組合瓤色大多比二倍體爲濃，色澤美麗，且有早期着色性，即使未熟之西瓜，其瓤色已呈成熟時之黃色，僅靠皮部着色稍淡。瓤質亦比二倍體爲鬆爽。

5. 三倍體小型西瓜一般果實內並無着色種子，有時偶然出現數粒，並不影響品質，但着色種子太多時，難免影響其聲譽。

6. 三倍體小型西瓜糖度較高，且甚爲穩定，即使爲未熟之西瓜，其糖度亦總在10%以上，此爲三倍體西瓜最大之優點。

7. 三倍體小型西瓜之秕數、秕形及秕色均能影響品質，如秕數較少，秕形細少，秕色淡白，則品質優良，如秕形細小而秕色淡白，其數雖多，似芝麻或蕃茄之可食，或秕形雖大而其數不多，其色淡白，對於品質之影響尙不大。但如秕數多而粗大，其色又深，則在黃瓤中非常顯眼，食時亦感不便，品質低劣。秕數秕形及秕色不但在各三倍體組合間有顯著之差異，且在同一組合內各果間亦有相當大之變異，甚至在同一果內，秕形及秕色亦有大小及深淺之分。選擇秕數少，秕形細小，秕色淡白之組合，當爲今後之目標，但無論如何，供試三倍體小型西瓜一果內之秕數即使在150～200粒之間，比之二倍體小鳳之300粒左右之正常種子，顯然已減少甚多，而且三倍體之秕之粒重多在2.0～2.5mg之間，而二倍體小型西瓜之種子粒重在35mg左右，相去甚遠，故三倍體小型西瓜之育成，對於二倍體小型西瓜種子太多之缺點，已有極顯著之改進，目前所成問題者有二：一爲三倍體小型西瓜單位體積內所分佈之秕數比三倍體大型西瓜內所分佈者爲多，雖然前者總數比後者爲少；二爲三倍體小型之秕色較深，常呈黃褐色，分佈於黃瓤中非常顯眼，而三倍體大型西瓜如鳳山一號之黃白色秕分佈於紅瓤中，則並不顯眼。目前二倍體小型西瓜如小鳳、小玉一類品種之種子，均爲黑色或黑褐色，因此其三倍體西瓜之秕色亦較深。本試驗所用之三倍體小型西瓜組合，基於上述二種事實，如稱之爲無子(Seedless)西瓜，則尙不理想，如稱之爲三倍體(triploid)西瓜或少子(semiseedless)西瓜則較爲妥當。選擇淡色種子之二倍體小西瓜，然後使之育成淡色之三倍體種子，則其三倍體西瓜內之秕色，可能較淡，此爲今後改進三倍體小西瓜品質途徑之一。

8. 三倍體西瓜因其本身無生殖能力，雌花子房之發育必須有二倍體或四倍體西瓜之正常花粉刺激，發生荷爾蒙作用，始能發育肥大，但如授粉不完全，則果實橫剖面呈三角形，同時瓤肉之發育不能隨果皮發育，因此引起心皮接合處之裂開成爲空心，此種情形如在輕鬆之土壤中尤爲嚴重，乃形成不規則之崩裂成空心；本次試驗在善化及柳營試區，即因授粉不全而果實外形呈三角形，瓤肉發生空心，至於組合間則並無差異。

五、摘　要

(一) 三倍體小型西瓜之瓤色比其二倍體者爲濃，瓤質除8號、9號、10號酥軟不佳外，其他組合均鬆嫩，糖度比二倍體品種爲高，且甚穩定，品質優良。

(二) 三倍體小型西瓜如授粉不全時，果實橫切面呈三角形，並發生空心。

(三) 供試三倍體小型西瓜各組合，偶有着色種子出現，且秕形大小及秕色深淺尙不穩定，有待繼續分離純化。但着色種子及未發育秕之數目，遠較其二倍體之種子爲少。

(四) 供試三倍體各組合中，代號3號、5號、6號、12號、13號、14號及17號，均屬優良組合。

六、參考文獻

1. Andrus, C.F. etc. (1971) : Production of sseedless watermelons. Technical bulletin No. 1425, Agricultural Research Service, U.S.D.A.
2. 古里和夫・宮澤明 (1952) : 三倍性西瓜の授粉に關する實驗報告・生研時報 5 : 128～130。
3. Green, C.H. and E. C. Stevenson (1962) : Effects of ploidy differences on horticultural characteristics in watermelons. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci 80 : 550～555。
4. Kihara,H (1958) : Breeding of seedless fruits. Seiken Ziho 9 : 1～5。
5. 木原均・西山市三 (1947) : 三倍體を利用する無種子西瓜の研究。生研時報 3 : 93～103。
6. Shimotsuma, M. (1961) : A survey of seedless Watermelon breeding in Japan. Seiken Ziho 12 : 75～84。
7. 郁宗雄・陳文郁 (1962) : 三倍無子西瓜區域試驗及示範栽培・鳳山熱帶園藝試驗分所專報第21號。
8. 郁宗雄 (1963) : 改進三倍體西瓜種子發芽力及三倍體西瓜果實品質之研究。鳳山熱帶園藝試驗分所專報第27號。
9. 郁宗雄・陳嘆 (1972) : 三倍體小型無子西瓜實用化之研究Ⅰ、四倍體小型西瓜之育成。中國園藝18 (2) : 70～75。
10. 郁宗雄・陳嘆 (1973) : 三倍體小型無子西瓜實用化之研究Ⅱ、生產四倍體及三倍體之種子。中國園藝19 (1) : 4～17。
11. 郁宗雄 (1971) : 無子 (三倍體) 西瓜生產之理論與實際。科學月刊2 (6) : 11～13。
12. 郁宗雄 (1972) : 無子西瓜・臺灣省政府農林廳。

STUDY ON THE BREEDING OF SMALL-SIZED SEEDLESS WATERMELONS—OBSERVATION ON THE QUALITY OF SMALL-SIZED TRIPLOID WATERMELONS—

by

Chung-hsiung Yu* and Tan Chen**

Summary

1. The flesh color of small-sized triploid watermelons is deeper yellow than that of diploid ones. Most combinations of triploid have crispy texture of flesh. The sugar content of triploid is notably higher and stable than that of diploid.

2. The cross section of triploid fruits usually shows triangular and hollow heart, if they don't have sufficient pollen grains of pollinator during flowering.

3. The seed (including the colored empty seeds and the rudimentary seeds) number in the triploid watermelon is much less than in the diploid ones. But some rudimentary seeds are too big and brown in color which are not favorable for eating. Therefore, selection of good combinations of triploid to overcome this defect must be made.

4. In this experiment, the combinations of No. 3, No. 5, No. 6, No. 12, No. 13, No. 14, and No. 17 produced the best fruits.

* Senior Specialist and Director,
**Junior Specialist Fong, Shan Tropical Horticultutal Experiment Station.